



## Zoneamento Agrícola da Mamona no Nordeste Brasileiro Safra 2005/2006. Estado da Bahia

José Américo Bordini do Amaral<sup>1</sup>

Madson Tavares Silva<sup>2</sup>

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão<sup>3</sup>

### Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) pertence à família das Euforbiáceas e é cultivada comercialmente entre os paralelos 40°N e 40°S. A expansão registrada no cultivo da mamona no Nordeste brasileiro, nos últimos anos está diretamente relacionada à alta capacidade de adaptação às condições predominantes da região semi-árida, onde as condições edafo-climáticas restringem o desenvolvimento de culturas mais exigentes. No Brasil, seu cultivo comercial ocorre, praticamente, em todos os estados nordestinos, a exceção de Sergipe e Maranhão, que embora possuam áreas com aptidão ao cultivo, não registram plantios comerciais (Amorim Neto et al., 2001a). A região nordeste é responsável por cerca de 94% da área plantada (155,995 ha) com a cultura no país e por 87% da produção nacional de bagas (72,376 t). No período de 1990-2002, a região produziu 940,886 t de bagas de mamona, equivalente ao valor da produção de cerca R\$ 242 milhões de reais (IBGE, 2004).

Com o lançamento do Programa Brasileiro de Biodiesel (Pro-Biodiesel) pelo Ministério de Ciência e

Tecnologia (MCT) em outubro de 2002, e dos respectivos programas estaduais de apoio às diretrizes nacionais, abrem-se grandes oportunidades de crescimento da demanda por diversas oleaginosas, principalmente da mamona já a partir de 2005.

Dentre as possibilidades do uso do óleo da mamona, encontra-se hoje o biodiesel nova fonte energética potencial e limpa sua maior aceitação no mercado dos combustíveis, surgindo como uma forma de suprir as necessidades de consumo do país. A diminuição da compra de petróleo no exterior também diminui o déficit da balança comercial, e ainda proporciona o decréscimo da emissão de gases nocivos na atmosfera, gerados pela queima de combustíveis fósseis. Esse por sua vez garante ao Brasil créditos junto aos países do 1º Mundo, que poderão fazer parte num futuro próximo do desenvolvimento de novas tecnologias menos poluentes. Em virtude do Tratado de Quioto, que impõe às maiores potências poluidoras do mundo adquirir créditos "verdes" de países como o Brasil, tais créditos são incentivos ao desenvolvimento de programas ambientais, tecnológicos e etc, gerando assim espaço a ser explorado pelos produtores de

<sup>1</sup>Eng. Agrº. Dr., Pesquisador da Embrapa Algodão. e-mail: bordini@cnpa.embrapa.br

<sup>2</sup>Graduando Meteorologia UFCG. e-mail: madson@eusei.com.br

<sup>3</sup>Eng. Agrº D.Sc. Pesquisador da Embrapa Algodão. e-mail: nbeltrão@cnpa.embrapa.br

mamona, sendo o óleo obtido da extração, fonte da produção do biodiesel. Depois dos excelentes impactos socioeconômicos e os desdobramentos do ponto de vista ambiental que a intensificação da produção e consumo de biodiesel pode trazer no médio prazo, enfatiza-se a necessidade de iniciar estudos e adequações de projetos para sua elegibilidade no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto.

Diante da necessidade de se obter uma produção de qualidade e que preencha a demanda do mercado, o Zoneamento Agrícola apresenta-se como ferramenta de grande utilidade pois se baseia no estudo preliminar das características climáticas que serão associadas às informações agrícolas. O comportamento resultante determina o período e dentro dele a possibilidade das melhores datas de plantio de forma consciente. Juntamente com o desenvolvimento da exploração de culturas com base em novas tecnologias nas áreas de biotecnologia e melhoramento genético, resulta na inserção de novos cultivares que resistem com mais êxito às características edafo-climáticas severas da região. Na utilização do conhecimento em geoprocessamento e sensoriamento remoto, na confecção de mapas ou grafogramas, avalia-se de forma mais precisa as regiões nas quais serão implementadas as culturas. Dessa forma caracteriza-se melhor o espaço, permitindo partições homogêneas, que por sua vez possibilitam o melhor aproveitamento e conhecimento do perfil potencial produtivo, como também do desenvolvimento da agricultura familiar de acordo com parâmetros de solo, clima e fenologia da cultura da mamoneira.

### **Tradição de Cultivo**

No ano agrícola de 2000, foram cultivados na região Nordeste mais de 180 mil hectares com mamoneira, com incremento de mais de 100 mil há na área plantada em relação ao ano de 1995. A exploração de toda essa área é o reflexo das condições ambientais e socioeconômicas favoráveis a ricinocultura que, acompanhadas de medidas técnicas racionais e políticas adequadas, poderão promover a sustentabilidade dessa atividade nas áreas produtoras, viabilizando principalmente a agricultura familiar, principal responsável pelos cultivos da mamona no Nordeste.

Os Estados do Nordeste apresentam tradição na exploração da ricinocultura (tabela 1612), tendo sido

ao longo dos anos os principais fornecedores de matéria prima a indústria ricinoquímica brasileira.

### **Solos Aptos para o Plantio**

A identificação dos solos e suas características foram obtidas do Levantamento Exploratório – reconhecimento de solos do Estado da Bahia – EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos e SUDENE, Departamento de Recursos Naturais (Brasil, 1972). Foram considerados aptos a exploração da mamoneira os solos com as seguintes condições: textura arenosa, franca ou franco-argilosa; profundos; e com disponibilidade de nutrientes.

### **Cultivares**

Recomendam-se cultivares de porte médio 1,7 a 2,0 m de altura em condições de cultivo de sequeiro, de frutos semi-indeiscentes e de sementes grande, com teor mínimo de óleo de 47%, como são os casos das BRS 149 – Nordestina e BRS 188 – Paraguaçu.

### **Principais Pragas**

Percevejo verde, Cigarrinha e lagarta das folhas.

### **Principais Doenças**

Mofo cinzento e a murcha de macrofomina.

### **Materiais e Métodos**

O objetivo principal alcançado por esse estudo, realizado na EMBRAPA/ Algodão, é o de identificar por intermédio de simulações do balanço hídrico as regiões com os menores riscos climáticos para o cultivo da mamona no Estado da Bahia. O estudo baseia-se, na análise da disponibilidade de água para a planta em seu período fenológico mais crítico, onde se encontra o florescimento e o enchimento das bagas, e da relação entre Evapotranspiração Real pela Evapotranspiração Máxima (ET<sub>r</sub>/ ET<sub>m</sub>) ou Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA) para a cultura da mamoneira.

Registros diários de precipitação foram coletados em 55 estações pluviométricas da região, todos com um histórico mínimo de 25 anos, para a otimização das épocas de plantio da mamona no Estado da Bahia.

**Tabela 1612.** Quantidade produzida de mamona, durante o período de 1990 até 2003.

Brasil, Região Geográfica e Unidade da Federação	Ano														
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
Brasil	293.688	245.688	198.588	163.689	111.542	77.116	129.203	153.181	136.381	113.185	214.485	176.534	132.051	134.485	
Nordeste	274.566	229.942	188.124	157.871	108.642	74.276	127.626	149.986	133.359	108.662	183.389	154.852	122.779	128.569	
Tocantins	-	-	-	-	-	-	-	-	80	30	-	-	-	-	
Piauí	13.660	10.350	8.070	5.084	1.894	1.349	190	183	179	135	429	216	684	356	
Ceará	15.911	14.079	10.406	4.393	4.469	4.061	2.366	952	1.036	662	2.627	2.405	1.861	1.937	
Rio Grande do Norte	300	200	-	-	-	-	69	-	-	-	-	-	-	-	
Paraíba	538	524	474	-	83	87	7	44	29	12	451	10	8	92	
Pernambuco	38.648	38.806	37.945	18.191	12.480	7.945	6.130	5.560	1.549	1.124	1.337	1.159	1.262	676	
Alagoas	45	21	20	20	20	18	18	18	18	36	10	-	-	-	
Bahia	205.464	165.962	131.209	130.183	89.696	60.816	118.846	143.229	130.548	106.693	178.535	151.062	118.964	125.508	
Minas Gerais	2.513	577	445	740	608	433	94	51	120	1.290	14.886	3.512	952	1.253	
São Paulo	12.527	11.662	8.410	3.180	1.480	670	1.170	980	735	860	2.840	2.300	1.150	670	
Paraná	3.942	3.127	1.554	998	345	37	50	14	2	33	657	671	263	225	
Rio Grande do Sul	-	-	-	-	-	-	57	50	50	50	50	50	50	50	
Mato Grosso do Sul	40	150	30	900	467	155	170	-	-	-	71	15	110	45	
Mato Grosso	100	230	25	-	-	1.545	36	600	520	2.260	12.292	15.134	6.747	3.673	
Goiás	-	-	-	-	-	-	-	1.500	1.515	-	300	-	-	-	

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

Os dados de precipitação utilizados são provenientes do Banco de Dados Hidrometeorológico da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, publicados na Série de “Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste – Bahia” (SUDENE, 1990), e foram organizados para serem inseridos na simulação do balanço hídrico com base no modelo desenvolvido por BARON & CLOPES (1996), o SARRAMET, que faz parte do software SARRAZON (Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos).

#### • Aptidão Agroclimática

Para determinação dos municípios favoráveis ao cultivo da mamona, também se utilizam alguns parâmetros edafo-climáticos da cultura (Canecchio Filho 1969; 1982; Silva, 1983; Weiss 1993; Beltrão & Silva, 1999) como também recomendações de Amorim Neto et al (2001b), e assim definiu-se algumas classes como predominantes para o desenvolvimento da produção:

#### Condições Plenamente Favoráveis

Temperatura média do ar [20° a 30°] C;  
Precipitação  $\geq$  500 mm no período de maior necessidade hídrica da cultura;  
Variação de Altitude [300 a 1500] metros

Umidade relativa abaixo de 80%, sendo a ideal em torno de 65%.

#### Desfavorabilidade Plena

Temperatura média do ar inferior a 20 °C ou superior a 30 °C;

Precipitação < 500 mm no período de maior incidência;

Altitude menor que 300 m ou superior a 1500 m.

• **Parâmetros inseridos na simulação do balanço hídrico** (modelo de simulação do balanço hídrico SARRAMET e SARRABIL) :

**Coefficiente da Cultura da Mamona** – Foram determinados pela relação entre a evapotranspiração do cultivo (ET<sub>c</sub>) e a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), ou seja:

$$K_c = \frac{ET_c}{ET_o} \quad (\text{Eq.1})$$

Os K<sub>c</sub>'s foram determinados por médias decendiais para cada fase e foram gerados pela interpolação dos dados extraídos do Boletim da FAO (1980).

**Evapotranspiração Potencial** – Para determinar os valores médios decendiais, foi utilizada a equação de PENMAN (1963) e THORNTHWAITE (1947).

**Análise de Sensibilidade** – Refere-se à umidade do solo onde há completa infiltração da água quando há até 40mm de precipitação (chuva limite). Acima desta precipitação ocorre em média 30% de escoamento e a quantidade excedente infiltra.

**Profundidade Radicular** – Para a mamona, a profundidade radicular efetiva, isto é, a profundidade máxima onde o sistema radicular ainda possui considerável capacidade de absorção, que está nos primeiros 0,4 m de profundidade, e que é adotada para efeito de cálculo.

**Capacidade de Água disponível (CAD)** – Três classes de solos foram utilizados, adotado como critério de diferenciação a porcentagem de argila:

- Tipo 1 – Arenoso (CAD = 20 mm);
- Tipo 2 – Textura média (com menos de 35 % de argila) (CAD = 30 mm);
- Tipo 3 – Argiloso (com mais de 35 % de argila) (CAD = 40 mm);

Determinou-se a CAD, segundo Reichardt (1990), a partir da curva de retenção de água, densidade aparente e profundidade do perfil pela seguinte equação:

$$CAD = \frac{CC - PMP}{10 \cdot DA \cdot h} \quad (Eq.2)$$

onde:

CAD = Capacidade de água disponível no solo (mm/m); CC = Capacidade de campo (%); PMP = Ponto de murchamento permanente (%); DA = Peso específico aparente do solo (g/cm<sup>3</sup>); h = Profundidade da camada do solo (cm)

Com estes dados de água disponível, o software SARRAZON gerou resultado em função da profundidade radicular fornecendo a reserva útil de água.

**Datas de Simulação** – Para a simulação foram estipuladas datas precedentes em 30 dias ao plantio e 30 dias pós-colheita para os vinte-um intervalos de plantio espaçados em 10 dias, de 5 de novembro a 25 março, proporcionando ao modelo de simulação maior confiabilidade. Optou-se pela simulação nestas datas por se tratar do período indicado para a semeadura da mamona no Estado da Bahia. Nesse modelo fazem parte da simulação dados das estações pluviométricas coletados entre os anos de 1911 e 1997.

**Duração do Ciclo** – Foram analisados os comportamentos de cultivares do ciclo médio de 230 dias, variedades BRS 149 – Nordestina e BRS 188 – Paraguaçu, recomendadas para o Nordeste Brasileiro. Foi considerado período crítico de 100 dias (60º-160º dia) com relação à necessidade de água.

Dos parâmetros obtidos pela simulação do balanço hídrico a relação ETr/ ETm ou Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA) foi a mais importante. Os resultados utilizados no estudo do risco climático, referem-se aos valores médios ISNA da fase de enchimento das bagas.

Depois de determinados os ISNA's realizou-se para cada ano a análise de frequência. No caso da espacialização, utilizou-se frequência de 80% de ocorrência de ISNA para o período crítico. Para efeito de diferenciação agroclimática no Estado da Bahia foram estabelecidas três classes de ISNA segundo (Steinmetz *et al.* 1985):

- ISNA  $\geq 0,50$  – Região agroclimática favorável, com pequeno risco climático.
- ISNA  $< 0,50$  e  $\geq 0,40$  – Região agroclimática intermediária, com médio risco climático.
- ISNA  $< 0,40$  – Região agroclimática desfavorável, com alto risco climático.

Os ISNA's foram espacializados pela utilização do software SPRING versão 4.0 (Câmara et al. 1996), desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foram gerados 63 mapas (3 classes pedológicas x 21 períodos de plantio) que discriminam as regiões desfavoráveis, intermediárias e favoráveis ao cultivo da mamona no Estado da Bahia.

## Resultados e Discussão

### • Aptidão Agroclimática

Para todas as épocas de semeaduras e tipos de solos, constatou-se que os períodos mais favoráveis ao plantio da mamona no Estado da Bahia são de 05 a 25 de novembro e de 05 a 25 de março (Tabelas 1 e 2) e (Figura 1). Observou-se que para alguns municípios o período de semeadura é mais restrito, devido a maior deficiência hídrica no estágio crítico da cultura, em função dos menores valores de

**Tabela 1.** Períodos favoráveis ao cultivo da mamona no Estado da Bahia

Períodos →	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dias →	1 a 10	11 a 20	21 a 30	1 a 10	11 a 20	21 a 31	1 a 10	11 a 20	21 a 30
Meses →	Setembro			Outubro			Novembro		

Períodos →	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Dias →	1 a 10	11 a 20	21 a 31	1 a 10	11 a 20	21 a 31	1 a 10	11 a 20	21 a 28
Meses →	Dezembro			Janeiro			Fevereiro		

Períodos →	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Dias →	1 a 10	11 a 20	21 a 31	1 a 10	11 a 20	21 a 30	1 a 10	11 a 20	21 a 31
Meses →	Março			Abril			Maio		

**Tabela 2.** Municípios e períodos favoráveis ao plantio da mamona no Estado da Bahia.

MUNICÍPIOS – BA_MAMONA	SOLOS		
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
ACAJUTIBA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ALAGOINHAS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ALCOBACA	13 a 21	13 a 21	13 a 21
ALMADINA	7 a 13	7 a 13	7 a 13
AMELIA RODRIGUES	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ANTONIO CARDOSO	17 a 21	17 a 21	17 a 21
APORA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ARACAS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ARAMARI	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ARATACA	7 a 21	7 a 21	7 a 21
ARATUIPE	13 a 21	13 a 21	13 a 21
AURELINO LEAL	16 a 21	16 a 21	16 a 21
BARRA DO ROCHA	13 a 21	13 a 21	13 a 21
BARRO PRETO	7 a 21	7 a 21	7 a 21
BELMONTE	15 a 21	15 a 21	15 a 21
BUERAREMA	7 a 21	7 a 21	7 a 21
CABACEIRAS DO PARAGU	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CACHOEIRA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CAIRU	9 a 21	9 a 21	9 a 21
CAMACAN	13 a 21	13 a 21	13 a 21

**Tabela 2.** “Continuação....”

MUNICÍPIOS – BA_MAMONA	SOLOS		
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
CAMACARI	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CAMAMU	10 a 21	10 a 21	10 a 21
CANAVIEIRAS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CANDEIAS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CARAVELAS	13 a 21	13 a 21	13 a 21
CARDEAL DA SILVA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CASTRO ALVES	17 a 21	17 a 21	17 a 21
COARACI	7 a 13	7 a 13	7 a 13
CONCEICAO DA FEIRA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CONCEICAO DO ALMEIDA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CONCEICAO DO JACUIPE	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CONDE	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CORACAO DE MARIA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CRISOPOLIS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
CRUZ DAS ALMAS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
DARIO MEIRA	16 a 21	16 a 21	16 a 21
DIAS D'AVILA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
DOM MACEDO COSTA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ENTRE RIOS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ESPLANADA	15 a 21	15 a 21	15 a 21

“Continua ....”

“Continua ....”

Tabela 2. “Continuação....”

MUNICIPIOS – BA_MAMONA	SOLOS		
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
FLORESTA AZUL	16 a 21	16 a 21	16 a 21
GANDU	15 a 21	15 a 21	15 a 21
GONGOGI	10 a 21	10 a 21	10 a 21
GOVERNAD MANGABEIR	15 a 21	15 a 21	15 a 21
IBICARAI	7 a 21	7 a 21	7 a 21
IBICUI	16 a 21	16 a 21	16 a 21
IBIRAPITANGA	13 a 21	13 a 21	13 a 21
IBIRAPUA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
IBIRATAIA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
IGUAI	16 a 21	16 a 21	16 a 21
ILHEUS	7 a 13	7 a 13	7 a 13
INHAMBUPE	17 a 21	17 a 21	17 a 21
IPIAU	16 a 21	16 a 21	16 a 21
ITABUNA	7 a 21	7 a 21	7 a 21
ITACARE	10 a 21	10 a 21	10 a 21
ITAGIBA	10 a 21	10 a 21	10 a 21
ITAJUIPE	7 a 21	7 a 21	7 a 21
ITAMARAJU	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ITANAGRA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ITANHEM	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ITAPARICA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
ITAPE	7 a 21	7 a 21	7 a 21
ITAPITANGA	7 a 13	7 a 13	7 a 13
ITUBERA	10 a 21	10 a 21	10 a 21
JAGUARIPE	13 a 21	13 a 21	13 a 21
JANDAIRA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
JUCURUCU	15 a 21	15 a 21	15 a 21
JUSSARI	7 a 21	7 a 21	7 a 21
LAJE	11 a 21	11 a 21	10 a 21
LAJEDAO	15 a 21	15 a 21	15 a 21
LAURO DE FREITAS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
MADRE DE DEUS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
MARAGOGIPE	15 a 21	15 a 21	15 a 21
MARAU	10 a 21	10 a 21	10 a 21
MATA DE SAO JOAO	15 a 21	15 a 21	15 a 21
MEDEIROS NETO	15 a 21	15 a 21	15 a 21
MUCURI	15 a 21	15 a 21	15 a 21
MUNIZ FERREIRA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
MURITIBA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
NAZARE	15 a 21	15 a 21	15 a 21
NILO PECANHA	9 a 21	9 a 21	9 a 21
NOVA VICOSA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
PARIPIRANGA	15 a 21	15 a 21	15 a 21

Tabela 2. “Continuação....”

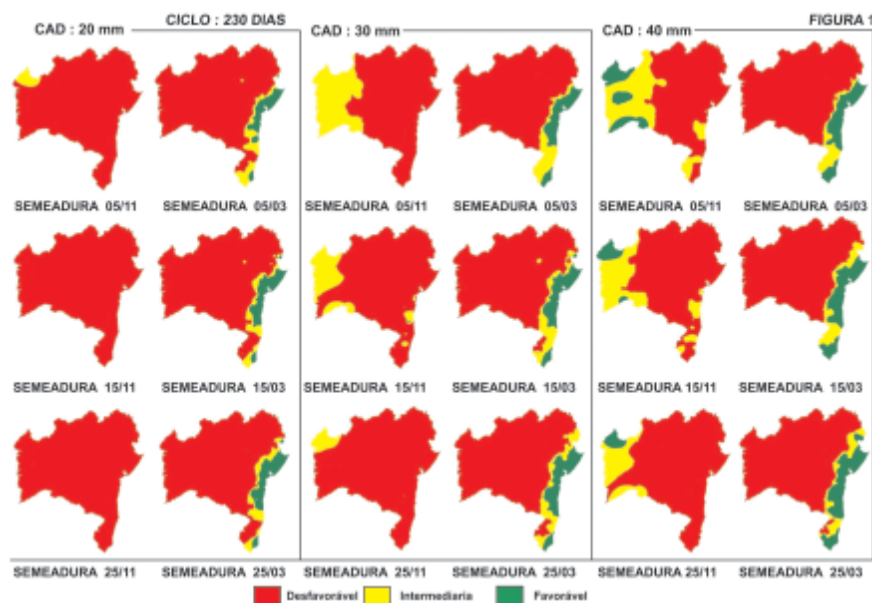
MUNICIPIOS – BA_MAMONA	SOLOS		
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
PAU BRASIL	15 a 21	15 a 21	15 a 21
PEDRAO	15 a 21	15 a 21	15 a 21
PIRAI DO NORTE	13 a 21	13 a 21	13 a 21
POJUCA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
PRADO	13 a 21	13 a 21	13 a 21
PRESIDENTE TANCREDO	11 a 21	11 a 21	11 a 21
RIO REAL	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SALINAS DA MARGARIDA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SALVADOR	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SANTA LUZIA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SANTO AMARO	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SANTO ANTONIO DE JES	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SANTO ESTEVAO	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SAO FELIPE	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SAO FELIX	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SAO FRANCISCO DO CON	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SAO GONCALO DOS CAMP	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SAO JOSE DA VITORIA	7 a 21	7 a 21	7 a 21
SAO MIGUEL DAS MATAS	13 a 21	13 a 21	13 a 21
SAO SEBASTIAO DO PAS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SAPEACU	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SAUBARA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
SIMÕES FILHO	15 a 21	15 a 21	15 a 21
TAPEROA	9 a 21	9 a 21	9 a 21
TEIXEIRA DE FREITAS	15 a 21	15 a 21	15 a 21
TEODORO SAMPAIO	15 a 21	15 a 21	15 a 21
TEOLANDIA	13 a 21	13 a 21	13 a 21
TERRA NOVA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
UBAITABA	10 a 21	10 a 21	10 a 21
UBATA	13 a 21	13 a 21	13 a 21
UNA	10 a 21	10 a 21	10 a 21
URUCUCA	7 a 13	7 a 13	7 a 13
VALENCA	11 a 21	11 a 21	10 a 21
VARZEDO	15 a 21	15 a 21	15 a 21
VERA CRUZ	15 a 21	15 a 21	15 a 21
VEREDA	15 a 21	15 a 21	15 a 21
WENCESLAU GUIMARAES	15 a 21	15 a 21	15 a 21

armazenamento de água no solo nestas localidades. Para os solos do tipo 3 o risco climático é menor em função da maior capacidade de armazenamento de água em comparação aos solos dos tipos 1 e 2. Quando as chuvas são regulares, a CAD do solo torna-se um fator relevante no estabelecimento do risco climático (Andrade Júnior et.al., 2003).

“Continua ....”



## - Diferenciação Agroclimática



**Fig. 1.** Mapas de risco climático para a mamona no Estado da Bahia, com base nas características das respectivas CAD's.

## Considerações Finais

Pela espacialização dos ISNA's observou-se duas épocas distintas de semeadura se estendendo de 05 a 25 de novembro e de 05 a 25 de março.

## Referências bibliográficas

Amorim Neto, M. da S.; Araújo, A.E. de; Beltrão, N.E. de M. Clima e Solo. In: Azevedo, D. M. P. de & Lima, E. F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Embrapa Algodão. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 63-76, 2001.

Baron, C. & Clopes, A. **Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos** (Sarramet / Sarrazon) Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agrônômica para o Desenvolvimento, 1996.

Brasil. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Estado da Bahia**, v. 1-2, 1972.

CAMARA G, SOUZA RCM, FREITAS UM, GARRIDO J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling Computers & Graphics, v. 20, n. 3. p. 395-403. 1996.

Canecchio Filho, V. Mamona: Quanto mais calor melhor. **Guia Rural**, p.176-179, 1968/69.

Fao. **soil survey interpretation and its use**, n. 8, p.68, 1976.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. SIDRA – Banco de dados agregados. Disponível em [www.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp](http://www.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp). Consultado em 09/04/2005

Penman, H. L. **Vegetation and hydrology**.

**Harpden**: Commonwealth Bureau of Soils. Technical Communication, n.53, p.125, 1963.

Reichardt, K. **O solo como reservatório de água**. In: A Água em Sistemas Agrícola, p. 27- 69, 1987.

STEINMETZ, S. R, F.N., FOREST, F. **Evaluation of the climatic risk on upland rice in Brazil**, In: COLLOQUE "RESISTENCE A LA SECHERESSE EN MILLIEU INTERTROPICALE: QUELLES RECHERCHES POUR LE MOYEN TERME?" Paris.CIRAD.p. 43-54, 1985.

SUDENE. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste: Bahia**.Recife, 1990i. p. 747. v. 1/3

WEISS, E.A. **Oil seed crops**, p.659, 1983.

**Comunicado  
Técnico, 256**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174  
58107-720 Campina Grande, PB  
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367  
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br  
1ª Edição  
Tiragem: 500



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



**Comitê de  
Publicações**

Presidente: Luiz Paulo de Carvalho  
Secretária Executiva: Nivia M.S. Gomes  
Membros: Cristina Schetino Bastos  
Fábio Akiyoshi Suinaga  
Francisco das Chagas Vidal Neto  
Gilvan Barbosa Ferreira  
José Américo Bordini do Amaral  
José Wellington dos Santos  
Nair Helena Arriel de Castro  
Nelson Dias Suassuna

**Expedientes:** Supervisor Editorial: Nivia M.S. Gomes  
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão  
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho  
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho